Composante du produit nº 82-003-X au catalogue de Statistique Canada
Rapports sur la santé

Article

Mesure de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque au repos dans l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1

par Shirley Bryan, Mathieu Saint-Pierre Larose, Norm Campbell, Janine Clarke et Mark S. Tremblay

Février 2010

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Mesure de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque au repos dans l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1

par Shirley Bryan, Mathieu Saint-Pierre Larose, Norm Campbell, Janine Clarke et Mark S. Tremblay

Résumé

Contexte
On n'a pas recueilli de mesures directes de la tension artérielle (TA) au Canada depuis les Enquêtes canadiennes sur la santé cardiovasculaire menées entre 1985 et 1992. Étant donné que l'hypertension est souvent asymptomatique, une proportion importante des personnes qui ont ce problème de santé n'en sont pas conscientes.

Données et méthodes
Ces analyses utilisent les données sur la TA et la fréquence cardiaque (FC) du cycle 1 de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) de 2007 à 2009, pour les participants de 6 à 79 ans. On explique les méthodes et les procédures de contrôle et d'assurance de la qualité. Les questions de logistique et de faisabilité qui se sont posées au cours de la collecte des données sont abordées. Les raisons de la reprise d'une série de mesures sont fournies. Les variations entre les séries et à l'intérieur des séries et la variabilité entre les responsables des tests sont évaluées.

Résultats
On a mesuré la TA et la FC de presque tous les participants qui se sont rendu au centre d'examen. Une série de mesures seulement a été recueillie pour 88 % des participants. La série a été reprise pour environ 5 % des participants dont les mesures de la TA ou de la FC affichaient une variabilité. Environ 3 % avaient des valeurs de FC ou de TA supérieures aux seuils de sélection pour les tests de condition physique. Presque 35 % des participants dont les valeurs de FC et de TA étaient supérieures aux seuils de sélection après la première série de mesures avaient des valeurs inférieures aux seuils après la deuxième série, 3 % avaient des valeurs inférieures après la troisième série. À l'intérieur d'une série de six mesures, la TA a diminué jusqu'à la quatrième mesure environ, après quoi elle est demeurée stable. Les valeurs moyennes de la TA et de la FC ne font ressortir aucune variabilité entre les responsables des tests.

Interprétation
Le protocole de mesure de la TA et de la FC par oscillométrie de l'ECMS semble avoir produit des estimations fiables. Il ne ressort aucun avantage à reprendre la série de six mesures une troisième fois aux fins de la sélection. Quatre mesures peuvent être suffisantes pour fournir des données fiables sur la TA et la FC. L'oscillométrie semble éliminer la variabilité entre les responsables des tests.

Mots-clés
Enquête sur la santé, mesure directe, mesure oscillométrique.

Auteurs
Shirley Bryan (613-951-4968, Shirley.Bryan@statcan.gc.ca) et Janine Clarke (613-951-7596, Janine.Clarke@statcan.gc.ca) travaillent à la Division des mesures physiques de la santé, Statistique Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0T6. Mathieu Saint-Pierre Larose y travaillait auparavant. Norm Campbell travaille à l'Université de Calgary et au Libin Cardiovascular Institute. Mark S. Tremblay est membre du Groupe de recherche sur la vie saine et active et sur l'obésité de l'Institut de recherche du Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario.

La tension artérielle (TA) élevée est le principal facteur de risque de mortalité, de maladie cardiovasculaire et de maladie rénale[1,2]. Selon l'Organisation mondiale de la santé, la TA élevée est responsable d'environ 7,1 millions de décès prématurés chaque année, et de 4,4 % du fardeau global de la maladie[3], les deux tiers des accidents vasculaires cérébraux et la moitié des cardiopathies ischémiques étant attribuables à des niveaux de TA sous-optimaux[4]. À l'échelle mondiale, en 2000, on estime que 26,4 % des adultes faisaient de l'hypertension (TA élevée), une proportion qui devrait passer à 29,2 % d'ici 2025[5].

Les enquêtes sur la population au Canada (p. ex., l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes) ont dépendu pendant longtemps de données autodéclarées pour déterminer la prévalence de problèmes de santé chroniques. L'hypertension, toutefois, a tendance à être asymptomatique, et une proportion importante des personnes touchées ne sont pas conscientes de leur état. La sous-déclaration possible et, par conséquent, la sous-estimation de la prévalence d'un problème de santé comportant un fardeau aussi important pour la santé publique rendent nécessaire la collecte de mesures directes de la TA[6].

Au Canada, les dernières données exhaustives directement mesurées de la TA ont été recueillies entre 1985 et 1992, dans le cadre des Enquêtes canadiennes sur la santé cardiovasculaire[7]. Ces enquêtes utilisaient des sphygmomanomètres à mercure standards. Les données ont été recueillies auprès d'adultes dans le cadre d'entrevues à domicile et de visites à la clinique dans les dix provinces[7]. À partir de ces données, la prévalence de l'hypertension (TA systolique moyenne ≥ 140 mmHg ou TA diastolique moyenne ≥ 90 mmHg, ou traitement au moyen de médicaments sur ordonnance ou traitement non

pharmacologique) chez les adultes a été estimée à 22 %; 42 % de ces adultes faisant de l'hypertension n'étaient pas conscients de leur problème[8].

En mars 2007, Statistique Canada a lancé le premier cycle de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS). L'ECMS est une enquête transversale représentative à l'échelle nationale comportant des mesures directes, y compris la mesure concurrente directe de la TA au repos et de la FC au repos, au moyen d'un oscillomètre.

Le présent document comporte un triple objectif, à savoir :

- donner un aperçu de la méthode de collecte de données sur la TA et la FC utilisée pour le cycle 1 de l'ECMS;
- fournir des renseignements concernant les problèmes méthodologiques et analytiques qui se sont posés pendant la collecte et l'analyse des données sur la TA et la FC; et
- fournir des renseignements concernant les changements de protocole adoptés pour le cycle 2, par suite de l'expérience acquise au cycle 1.

Source des données

Le cycle 1 de l'ECMS comprenait un échantillon représentatif de la population nationale d'environ 5 600 Canadiens de 6 à 79 ans. Les données ont été recueillies de mars 2007 à la fin de février 2009. L'enquête comprenait une entrevue à domicile concernant l'état de santé général, suivie par une visite à un centre d'examen mobile, où des mesures physiques directes ont été recueillies[9].

L'échantillon du cycle 1 représentait 96,3 % de la population canadienne; les membres à temps plein des Forces canadiennes, les habitants des terres de la Couronne, des réserves indiennes et de certaines régions éloignées, ainsi que les personnes vivant en établissement ont été exclus du champ de l'enquête[10]. La mesure de la FC et de la TA, au repos, a été effectuée pour presque tous les participants à la partie des mesures physiques de l'enquête (N=5 610; 2 709 hommes et 2 901 femmes). Les critères d'exclusion du test pour la FC et la TA comprenaient l'amputation des deux bras, ainsi que les critères suivants, dans la mesure où ils touchaient les deux bras : les éruptions cutanées, les pansements de gaze, les plâtres, les œdèmes, la paralysie, les tubes, les plaies ouvertes, les bras décharnés ou les pontages (shunt) A-V. Aucun participant n'a été exclu de cette composante.

Équipement

La TA et la FC ont été mesurées de façon électronique au moyen d'un appareil oscillométrique automatisé : le BpTRU[MC] BPM-300, au centre d'examen mobile, et le BpTRU[MC] BPM-100 au cours des visites à domicile (BpTRU[MC] Medical Devices Ltd., Coquitlam [Colombie-Britannique]). Le BPM-300 permet le transfert électronique des données, mais pas le BPM-100.

La décision d'utiliser un appareil oscillométrique automatisé a été fondée sur les recommandations d'un comité d'experts de l'hypertension et des enquêtes[11]. Le BpTRU[MC] répond à la norme de l'Association for the Advancement of Medical Instrumentation et au protocole de la British Hypertension Society[12]. Le comité a recommandé le recours à un oscillomètre plutôt qu'à l'auscultation, parce que les appareils oscillométriques nécessitent moins de formation, améliorent la reproductibilité et l'uniformité des mesures et éliminent les problèmes courants liés à l'auscultation, comme les anomalies auscultatoires, l'acuité auditive, l'interprétation des bruits de Korotkoff, les changements de techniques au fil du temps, les différences dans les techniques entre les employés et le biais lié au chiffre terminal. L'oscillométrie est utilisée dans des enquêtes importantes dans plusieurs autres pays[11,13,14]. Par ailleurs, les appareils oscillométriques permettent de prendre la FC et la TA en l'absence de personnel d'enquête, ce qui réduit

Tableau 1
Procédures de vérification, objectif et critères de reprise pour la vérification du BpTRU[MC][16], Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1, 2007 à 2009

Procédures de vérification	Objectif	Critères de reprise
Vérification de l'étalonnage du zéro	Cette étape a pour but de vérifier que le BpTRU[MC] donne correctement une mesure de pression nulle lorsqu'aucune pression n'est appliquée.	Si la valeur de l'afficheur PULSE n'est pas égale à 0 ou si la valeur de l'afficheur READING > 10.
Vérification de l'étalonnage à l'aide d'un manomètre de référence	Cette vérification a pour but de comparer l'exactitude du transducteur de pression du BpTRU[MC] à l'exactitude connue d'un manomètre de référence lorsqu'une pression est appliquée à l'appareil.	Reprise fondée sur la différence entre la lecture prévue et la lecture réelle de chaque pression vérifiée de la façon suivante : 275 > ±5,5 mmHg 200 > ±4 mmHg 50, 100 et 150 > ±3 mmHg
Test de surpression	Ce test a pour but de vérifier le mécanisme de sécurité du BpTRU[MC] qui doit laisser s'échapper automatiquement l'air du brassard et afficher un code d'erreur si la pression dépasse 330 mmHg.	Un code d'erreur E2 devrait être affiché dans l'afficheur SYSTOLIC, sinon, reprendre le test.
Test de durée de gonflage excessive	Ce test a pour but de vérifier le mécanisme de sécurité du BpTRU[MC] qui doit laisser s'échapper automatiquement l'air du brassard si celui-ci demeure à une pression supérieure à 10 mmHg pendant plus de 180 secondes.	Un code d'erreur E11 devrait être affiché dans l'afficheur SYSTOLIC, sinon, reprendre le test.

les interactions entre l'observateur et le sujet, qui peuvent influencer les résultats (p. ex., l'effet blouse blanche)[11].

Le protocole de mesure oscillométrique a été évalué dans le cadre d'un prétest exhaustif de l'ECMS, et on a déterminé qu'il répondait aux besoins de l'enquête[15]. Un examen des données de l'ECMS n'a révélé aucun biais lié au chiffre terminal par suite de l'utilisation du BpTRU[MC]. La mesure oscillométrique de la TA a été prise sur plus de 99 % des participants. Si un participant refusait de faire mesurer sa TA au moyen du BpTRU[MC], ou s'il fallait confirmer des séries multiples de résultats comportant une variabilité excessive (voir *Méthodes de mesures*), la TA a été prise manuellement au moyen d'un stéthoscope Littman Classic II SE et d'un sphygmomanomètre à mercure ALMEDIC 490.

L'exactitude de chaque BpTRU[MC] a été vérifiée par les employés trois fois au cours de la période de six semaines, à chaque emplacement de collecte de l'ECMS, ou lorsque l'on soupçonnait qu'il existait un problème (p. ex., des mesures contestables, un dommage soupçonné), selon les procédures uniformisées recommandées par le fabricant (tableau 1)[6]. Une vérification de l'étalonnage au moyen d'un manomètre de référence, y compris un test d'exactitude statique et dynamique, a aussi été effectuée par le fabricant (BpTRU[MC] Medical Services), une fois par année. Le sphygmomanomètre à mercure a été vérifié trois fois à chaque emplacement de collecte au moyen d'une vérification de l'étalonnage du zéro. Les résultats de toutes les vérifications ont été consignés dans une base de données, et les employés ont suivi un ensemble de critères de reprise (tableau 1), afin de déterminer si une deuxième vérification était nécessaire. Les résultats ont été passés en revue par le gestionnaire de l'emplacement et envoyés au Bureau central de Statistique Canada, à Ottawa, pour examen et documentation. Au cours de la collecte, trois appareils ont échoué à la vérification et ont été renvoyés au fabricant pour être réparés et calibrés.

Outre la vérification de routine, le personnel a assuré l'entretien des appareils BpTRU[MC]. Cela comprenait le nettoyage des brassards après chaque utilisation, le nettoyage et la désinfection de l'unité chaque semaine et une inspection manuelle et une vérification des piles au début et à la fin de la période passée à chaque emplacement de collecte (environ six semaines).

On a choisi le BpTRU[MC] BPM-300 parce qu'il permet le chargement automatisé des données au moyen d'une connexion USB. Un programme personnalisé de transfert des données a été élaboré pour télécharger les données depuis le BpTRU[MC] vers l'application de saisie. Des problèmes de communication ont empêché à l'occasion la transmission automatique des données. Dans 182 cas, les employés ont dû entrer manuellement les valeurs dans l'application de saisie des données.

Formation

Tous les employés chargés des mesures physiques étaient des membres accrédités de la Société canadienne de physiologie de l'exercice (SCPE). Ces spécialistes des mesures de la santé ont suivi une séance d'une journée d'étalonnage/de formation pour la mesure de la FC et de la TA auprès d'infirmières autorisées de l'Hôpital d'Ottawa (Ottawa, Canada) qui se spécialisent dans cette mesure. La formation comprenait la théorie de base, la revue et la pratique des protocoles oscillométriques et auscultatoires, des démonstrations en classe de la façon d'utiliser l'équipement, la préparation d'un participant en vue de la mesure, la sélection du brassard de taille appropriée et la façon de l'installer selon les diverses tailles et formes de bras (p. ex., gros bras ou bras de forme conique), et l'effet de la position du bras et du corps sur la mesure. Les employés ont visionné une vidéo décrivant la technique appropriée pour le calcul du niveau de gonflement maximal pour les mesures par auscultation. Les employés ont été évalués au moyen d'un stéthoscope double. On a aussi consacré du temps à la revue des procédures d'entretien et de vérification de l'équipement. Au cours d'une répétition générale, avant le début de la collecte des données du cycle 1, les employés ont mis en pratique les techniques de mesure, se sont familiarisés avec les protocoles et ont réglé les problèmes d'équipement et de protocole. Une séance de recyclage a eu lieu neuf mois après le début de la collecte. Au cours de la collecte, du temps a été prévu pour la pratique hebdomadaire de l'auscultation, afin que les employés soient prêts à utiliser cette technique au besoin.

Les employés ont fait l'objet d'observations périodiques par des experts externes (p. ex., les experts de la mesure de la TA en clinique), des employés du Bureau central et des gestionnaires du centre d'examen mobile. Des lignes directrices et une liste de vérification concernant les observations ont été élaborées de concert avec les experts de la mesure, afin d'aider à l'évaluation et à la documentation du rendement du personnel. Au total, 16 rapports d'observation ont été remplis pour chaque employé chargé de la composante de la TA, et sur la base de ces rapports, on a assuré de la rétroaction et du recyclage. Les deux éléments du protocole qui ont nécessité du recyclage étaient les suivants : s'assurer que l'écran du BpTRU[MC] ne pouvait pas être vu par les participants au cours de la mesure et veiller à ce que le bras soit à la hauteur appropriée.

Méthodes de mesure

Au cours de l'entrevue à domicile, on a posé aux participants les questions suivantes : « Faites-vous de l'hypertension » (diagnostiquée par un professionnel de la santé) et « Au cours du dernier mois, avez-vous pris des médicaments pour l'hypertension? »[17] Ces questions sont conformes à celles d'autres enquêtes de Statistique Canada (p. ex., l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes)[18]. On a aussi interrogé les participants au sujet de leur utilisation de médicaments sur ordonnance et en vente libre, y compris le dosage et la dernière fois où ils en avaient pris.

Au début de la visite des participants au centre d'examen mobile, le spécialiste des mesures de la santé leur a posé des questions de sélection et a revu et mis à jour avec eux la liste des médicaments (incluant les médicaments pour la TA) fournie au moment de l'entrevue à domicile. On a aussi posé des questions concernant les problèmes de santé aigus et chroniques qui auraient pu faire en sorte qu'un participant soit exclu des autres mesures physiques[19].

La mesure de la FC et de la TA constituait la quatrième composante de la visite au centre d'examen mobile, après la sélection, les mesures anthropométriques et la collecte d'échantillons d'urine[20]. Elle a été effectuée dans des pièces calmes à température contrôlée (21 °C ± 2 °C), les lumières allumées en tout temps. On a demandé aux participants s'ils avaient besoin d'utiliser les toilettes avant le test. On les a assis dans un fauteuil confortable, le dos et le bras soutenus, et les deux pieds posés sur une surface plane. La fosse antécubitale (pli du coude) du bras droit a été positionnée de façon à être alignée avec l'apex du cœur (la jonction du quatrième espace intercostal et du bord inférieur gauche du sternum), la paume vers le bas pour la mesure oscillométrique ou vers le haut pour l'auscultation. Les employés pouvaient utiliser des manchettes de deux épaisseurs différentes, et des chaises à hauteur ajustable étaient prévues pour aider au positionnement de la hauteur du bras. On a utilisé le bras gauche uniquement lorsqu'il était impossible d'utiliser le bras droit. Un brassard de taille appropriée a été choisi en se guidant sur les fourchettes figurant à l'intérieur du brassard. Le brassard a été enroulé serré autour de la partie supérieure du bras nu, de façon que deux doigts seulement puissent être insérés sous le brassard, en centrant la vessie (poche gonflable) sur l'artère brachiale, l'extrémité inférieure du brassard se trouvant à deux ou trois centimètres au-dessus de la fosse antécubitale. Étant donné que les participants devaient porter des vêtements appropriés pour l'exercice pour leur visite au centre d'examen mobile, la plupart portaient une chemise à manches courtes. Dans certains cas (le plus souvent chez les adultes plus âgés), on a fourni aux participants une chemise à manches courtes à porter au moment de la mesure, afin d'être sûr que les vêtements n'empêchaient pas le sang de circuler dans le bras. Les participants ont été laissés seuls pour se reposer cinq minutes avant la mesure. Le spécialiste des mesures de la santé leur a demandé de s'asseoir calmement, de relaxer et d'éviter de bouger ou de parler pendant cette période de repos. Après la période de repos, le spécialiste des mesures de la santé est revenu dans la pièce pour commencer la mesure.

Le test consistait à prendre six mesures oscillométriques à des intervalles d'une minute. Le spécialiste des mesures de la santé est demeuré dans la pièce pour la première mesure, afin d'assurer le fonctionnement approprié du BpTRU[MC] et de veiller à ce que le participant suive les instructions. L'afficheur numérique du BpTRU[MC] a été positionné de façon que le participant ne puisse pas voir les résultats pendant le test. Dans le cas des jeunes enfants, qui avaient de la difficulté à respecter les procédures de test (p. ex., à se tenir assis tranquillement), le spécialiste des mesures de la santé est demeuré dans la pièce tout au long de la série de mesures. Cette pratique a été adoptée à partir de l'expérience acquise au premier emplacement de collecte, où certains enfants étaient anxieux et avaient tendance à bouger pendant la mesure, ce qui fait que des erreurs ont été enregistrées dans le BpTRU[MC]. La présence de spécialistes des mesures de la santé dans la pièce a amélioré la qualité des données, étant donné qu'ils pouvaient s'assurer que les enfants suivaient le protocole de test approprié.

Parmi les six mesures prises dans une série, seules les cinq dernières ont été utilisées pour calculer la TA et la FC moyennes. Le spécialiste des mesures de la santé a passé en revue la première série de mesures. La série a été reprise une deuxième fois, après cinq autres minutes de repos, si :

1. la TA moyenne était > 144/94 mmHg; ou
2. la fréquence cardiaque moyenne était ≥ 100 bpm; ou
3. si moins de trois mesures valides avaient été enregistrées en raison de codes d'erreur du BpTRU[MC]; ou
4. si la variabilité entre deux mesures systoliques de la série était > 30 mmHg; ou
5. si la variabilité entre deux mesures diastoliques d'une série était > 20 mmHg; ou
6. si la variabilité entre deux mesures de la fréquence cardiaque d'une série étaient > 30 bpm.

Lorsque la série a été reprise en raison d'une TA > 144/94 mmHg ou d'une FC ≥ 100 bpm, les résultats de la série subséquente ont servi uniquement comme outils de sélection pour évaluer l'admissibilité des participants aux composantes du test de capacité aérobique (Physitest aérobie canadien modifié) et d'endurance musculaire (redressements assis partiels) de l'enquête. Ces seuils ont été établis selon les lignes directrices du Guide du conseiller en condition physique et habitudes de vie[21].

Une troisième série de mesures a été effectuée si la deuxième série avait donné lieu à l'un ou l'autre des six problèmes énumérés ci-dessus. Si le problème était lié à la variabilité ou au trop grand nombre d'erreurs, le spécialiste des mesures de la santé a pris la TA par auscultation (moins de 1 % des cas), afin de s'assurer que le problème n'en était pas un de mauvais fonctionnement du BpTRU[MC]. Les spécialistes des mesures de la santé pouvaient aussi reprendre une série de mesures si, après examen, ils étaient d'avis que leur validité était douteuse. Dans ce cas, on n'a pas calculé la TA systolique et diastolique moyenne et la FC moyenne, et les valeurs ont été établies à « non déclarées » (996) dans l'ensemble de données pour cette série. De plus amples renseignements concernant la conception de l'enquête et les clichés d'enregistrement des données se trouvent dans le *Guide de l'utilisateur des données de l'ECMS*[22].

À la fin de leur visite au centre d'examen, les participants ont reçu un rapport imprimé des résultats de leurs tests de mesures physiques. La TA et la FC moyennes étaient fondées sur la dernière série de mesures de la TA valides enregistrée, et un commentaire concernant le résultat était inclus dans le rapport. Pour les adultes de 18 ans et plus, la classification de l'hypertension a été tirée des lignes directrices élaborées par la Coalition canadienne pour la prévention et le contrôle de l'hypertension artérielle[23]. Dans le cas des participants de 6 à 17 ans, la classification était tirée des lignes directrices élaborées par le National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents[24]. Les participants ayant une TA supérieure à la fourchette normale ont reçu une lettre à remettre à leur fournisseur de soins de santé, dans laquelle figuraient les résultats du test et des renseignements sur la façon dont les données avaient été recueillies.

Évaluation des données du cycle 1

Une évaluation de certains aspects du protocole de collecte de la TA a été effectuée, afin de déterminer si des ajustements étaient requis, plus particulièrement le nombre de fois que les séries avaient été répétées, la raison des reprises et l'effet de la troisième série de mesures sur le taux global d'exclusion des tests de condition physique. En outre, les données ont été passées en revue, afin de déceler une variabilité dans les mesures entre les responsables des tests et de déterminer la différence entre les mesures à l'intérieur d'une série et, par conséquent, la nécessité de prendre six mesures répétées pour produire des valeurs moyennes fiables.

Reprise de séries

Toutes les séries répétées de mesures ont été évaluées, afin de déterminer combien de fois et pourquoi une série avait été reprise, sur la base des six critères de reprise. On a accordé une attention particulière à la vérification de la variabilité. Il s'agissait d'une procédure automatisée appliquée à la première et à la deuxième séries, afin de déterminer si une série subséquente devait être effectuée en raison de la trop grande variabilité entre les mesures, une indication possible de données invalides.

Tableau 2
Raison de l'exécution d'une deuxième et d'une troisième séries de mesures de la tension artérielle (TA) et de la fréquence cardiaque (FC), Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1, 2007 à 2009

Premier ensemble			Deuxième ensemble		
Raison du deuxième ensemble	Nombre	Pourcentage	Raison du troisième ensemble	Nombre	Pourcentage
Premier ensemble accepté	4 980	88,8	Deuxième ensemble accepté	544	9,7
TA et FC élevées	4	0,1	TA et FC élevées	0	0,0
TA élevée seulement	164	2,9	TA élevée seulement	1	0,0
FC élevée seulement	52	0,9	FC élevée seulement	2	0,0
Plus de trois erreurs	24	0,4	Plus de trois erreurs	2	0,0
Variabilité	270	4,8	Variabilité	64	1,1
Option de reprise	116	2,1	Option de reprise	17	0,3

Tableau 3
97e centile de la fourchette (maximum-minimum) à l'intérieur de la première série pour la tension artérielle (TA) systolique et diastolique au repos et pour la fréquence cardiaque au repos, selon le groupe d'âge, population à domicile de 6 à 79 ans, Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1, 2007 à 2009

Groupe d'âge	TA systolique	TA diastolique	Fréquence cardiaque
	(mmHg)	(mmHg)	(bpm)
6 à 11 ans	25	26	22
12 à 29 ans	30	20	33
20 à 39 ans	24	17	16
40 à 59 ans	24	14	11
60 à 79 ans	28	20	17

Ce que l'on sait déjà sur le sujet

- Au Canada, les dernières mesures exhaustives directes de la tension artérielle (TA) ont été recueillies entre 1985 et 1992 dans le cadre des Enquêtes canadiennes sur la santé cardiovasculaire, au moyen de sphygmomanomètres à mercure standards.
- L'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) menée de 2007 à 2009 comprenait la mesure directe de la TA et de la FC, au repos, au moyen d'un oscillomètre.
- Comparativement à l'auscultation, les appareils oscillométriques exigent moins de formation, améliorent la reproductibilité et l'uniformité des mesures et éliminent les problèmes liés à l'auscultation, comme les changements de techniques au fil du temps, les différences dans les techniques entre les employés, le biais lié au chiffre terminal et les interactions entre l'observateur et le sujet.

Ce qu'apporte l'étude

- Le protocole utilisé pour mesurer la TA et la FC par oscillométrie dans l'ECMS produit des estimations fiables pour la population canadienne.
- La mesure de la TA et de la FC au moyen d'un oscillomètre élimine la variabilité entre les responsables des tests.
- L'oscillométrie est appropriée pour les enquêtes sur la population, à condition que des procédures rigoureuses d'assurance de la qualité, de contrôle de la qualité et d'étalonnage soient en place.

Tableau 4
Moyenne et intervalles de confiance de 95 % pour chaque mesure d'une série et différence moyenne entre les mesures de la série (en rapport avec la dernière mesure utilisée pour la création de la variable dérivée), selon le groupe d'âge, population à domicile de 6 à 79 ans, Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1, 2007 à 2009

		Moyenne						Différence moyenne				
			Intervalle de confiance à 95 %			Intervalle de confiance à 95 %			Intervalle de confiance à 95 %			
Mesures et groupe d'âge	Nombre	Moyenne	de	à	Moyenne	de	à	Estimation	de	à	Minimum	Maximum
Deuxième/sixième		Deuxième mesure			Sixième mesure							
6 à 11 ans												
TA systolique (mmHg)	952	94	81	108	92	80	106	2	-8	12	-22	25
TA diastolique (mmHg)	951	63	51	76	60	48	74	3	-6	12	-18	20
Fréquence cardiaque (bpm)	954	77	61	96	81	65	100	-3	-12	5	-30	22
12 à 19 ans												
TA systolique (mmHg)	968	100	84	11	98	83	115	2	-5	10	-26	46
TA diastolique (mmHg)	968	64	52	77	61	49	75	3	-6	10	-19	25
Fréquence cardiaque (bpm)	968	72	54	94	76	57	99	-3	-14	8	-32	28
20 à 39 ans												
TA systolique (mmHg)	1 166	106	89	126	104	87	123	2	-7	13	-22	29
TA diastolique (mmHg)	1 166	70	57	86	68	54	84	2	-5	9	-17	18
Fréquence cardiaque (bpm)	1 165	68	52	87	70	54	88	-2	-9	4	-28	24
40 à 59 ans												
TA systolique (mmHg)	1 224	115	94	143	112	92	138	3	-9	15	-22	30
TA diastolique (mmHg)	1 224	75	60	92	74	59	90	1	-5	8	-17	21
Fréquence cardiaque (bpm)	1 224	67	51	84	68	52	86	-1	-6	3	-19	12
60 à 79 ans												
TA systolique (mmHg)	1 090	127	100	160	123	98	152	4	-8	18	-27	30
TA diastolique (mmHg)	1 090	73	57	90	72	55	88	1	-5	8	-16	22
Fréquence cardiaque (bpm)	1 090	65	49	84	66	50	84	-1	-5	4	-32	21
Troisième/sixième		Troisième mesure			Sixième mesure							
6 à 11 ans												
TA systolique (mmHg)	946	93	81	108	92	80	106	1	-9	12	-22	21
TA diastolique (mmHg)	945	62	49	75	60	48	74	1	-8	10	-20	18
Fréquence cardiaque (bpm)	949	79	62	97	81	65	100	-2	-12	6	-27	24
12 à 19 ans												
TA systolique (mmHg)	973	99	84	116	98	83	115	2	-11	14	-28	27
TA diastolique (mmHg)	973	63	50	76	61	49	75	1	-7	9	-37	19
Fréquence cardiaque (bpm)	974	74	55	98	76	57	99	-2	-12	7	-30	29
20 à 39 ans												
TA systolique (mmHg)	1 165	105	89	125	104	87	123	1	-9	12	-22	28
TA diastolique (mmHg)	1 165	69	56	85	68	54	84	1	-5	8	-17	20
Fréquence cardiaque (bpm)	1 165	69	54	88	70	54	88	-1	-8	5	-29	22
40 à 59 ans												
TA systolique (mmHg)	1 222	114	93	141	112	92	138	2	-8	13	-24	30
TA diastolique (mmHg)	1 222	75	60	91	74	59	90	1	-5	7	-19	19
Fréquence cardiaque (bpm)	1 222	67	51	85	68	52	86	-1	-5	4	-17	16
60 à 79 ans												
TA systolique (mmHg)	1 083	126	99	158	123	98	152	3	-10	15	-28	30
TA diastolique (mmHg)	1 083	73	56	90	72	55	88	1	-5	7	-16	20
Fréquence cardiaque (bpm)	1 083	66	50	85	66	50	84	0	-4	4	-20	25
Quatrième/sixième		Quatrième mesure			Sixième mesure							
6 à 11 ans												
TA systolique (mmHg)	956	93	80	107	92	80	106	1	-9	11	-23	30
TA diastolique (mmHg)	955	61	48	75	60	48	74	1	-8	10	-18	19
Fréquence cardiaque (bpm)	959	80	63	100	81	65	100	-1	-10	7	-29	19
12 à 19 ans												
TA systolique (mmHg)	976	99	84	115	98	83	115	1	-10	12	-26	29
TA diastolique (mmHg)	976	62	50	76	61	49	75	1	-7	9	-32	19
Fréquence cardiaque (bpm)	975	75	56	96	76	57	99	-1	-10	8	-25	28
20 à 39 ans												
TA systolique (mmHg)	1 174	105	88	124	104	87	123	1	-9	11	-26	24
TA diastolique (mmHg)	1 174	69	55	84	68	54	84	1	-5	7	-18	18
Fréquence cardiaque (bpm)	1 174	70	54	88	70	54	88	0	-7	6	-26	20
40 à 59 ans												
TA systolique (mmHg)	1 227	113	93	140	112	92	138	1	-9	12	-20	22
TA diastolique (mmHg)	1 227	74	60	90	74	59	90	1	-5	6	-17	15
Fréquence cardiaque (bpm)	1 227	68	51	86	68	52	86	0	-5	4	-15	17
60 à 79 ans												
TA systolique (mmHg)	1 091	125	100	157	123	98	152	2	-9	14	-27	29
TA diastolique (mmHg)	1 091	73	56	89	72	55	88	1	-6	6	-15	18
Fréquence cardiaque (bpm)	1 091	66	50	85	66	50	84	0	-4	3	-15	18
Cinquième/sixième		Cinquième mesure			Sixième mesure							
6 à 11 ans												
TA systolique (mmHg)	941	93	80	106	92	80	106	0	-10	10	-19	21
TA diastolique (mmHg)	940	61	48	74	60	48	74	0	-8	9	-18	33
Fréquence cardiaque (bpm)	943	80	64	100	81	65	100	-1	-9	7	-24	20
12 à 19 ans												
TA systolique (mmHg)	972	98	83	115	98	83	115	1	-11	12	-28	24
TA diastolique (mmHg)	972	62	48	76	61	49	75	0	-7	8	-35	19
Fréquence cardiaque (bpm)	972	75	56	98	76	57	99	-1	-10	8	-33	24
20 à 39 ans												
TA systolique (mmHg)	1 168	104	88	123	104	87	123	0	-9	10	-29	27
TA diastolique (mmHg)	1 168	68	55	84	68	54	84	0	-7	7	-19	20
Fréquence cardiaque (bpm)	1 168	70	54	88	70	54	88	0	-6	6	-28	28
40 à 59 ans												
TA systolique (mmHg)	1 221	113	92	138	112	92	138	0	-10	11	-23	23
TA diastolique (mmHg)	1 221	74	59	91	74	59	90	0	-5	6	-21	18
Fréquence cardiaque (bpm)	1 221	68	52	86	68	52	86	0	-5	4	-19	14
60 à 79 ans												
TA systolique (mmHg)	1 088	124	99	155	123	98	152	1	-10	12	-30	28
TA diastolique (mmHg)	1 088	73	57	89	72	55	88	0	-6	6	-19	19
Fréquence cardiaque (bpm)	1 088	66	50	84	66	50	84	0	-3	3	-16	15

Les limites de variabilité (30 mmHg pour la TA systolique, 20 mmHg pour la TA diastolique, 30 bpm pour la FC) ont été fondées sur une évaluation des données du prétest de l'ECMS. Dans le prétest, moins de 3 % de l'échantillon global se situait dans une fourchette supérieure à ces seuils pour les mesures d'une série seulement. Le 97e centile de la fourchette maximale de la première série a été déterminé selon le groupe d'âge et le sexe.

Comparaison entre les séries

Les mesures de la TA et de la FC sont destinées à deux fins distinctes : 1) évaluer la TA et la FC du participant, et 2) servir d'outil de sélection pour exclure les participants de 15 à 69 ans de certains tests de condition physique (ceux dont la TA > 144/94 mmHg ou la FC ≥ 100 bpm ont été exclus du test de capacité aérobique et du test des redressements assis partiels). On a évalué les participants dont la TA ou la FC était supérieure aux seuils d'exclusion au moment de la première série de mesures, afin de déterminer si la prise d'une série de mesures une deuxième ou une troisième fois produirait des résultats inférieurs à ces seuils, de sorte qu'il leur serait permis de participer aux tests de condition physique.

Comparaison à l'intérieur des séries

Dans chaque série de mesures, six mesures de la TA et de la FC ont été enregistrées à des intervalles d'une minute. Afin de déterminer si les six mesures étaient nécessaires pour une estimation fiable des valeurs au repos, la moyenne des mesures et la différence entre les mesures ont été calculées selon le groupe d'âge, par rapport à la série utilisée pour le calcul des moyennes de la variable dérivée[25].

Variabilité entre les responsables des tests

Afin de déterminer la variabilité entre les responsables des tests, on a calculé, pour chaque spécialiste des mesures de la santé, les moyennes et les intervalles de confiance de 95 % de toutes les mesures de la première série.

Tableau 5
Moyenne et intervalle de confiance à 95 % pour la tension artérielle (TA) systolique et diastolique au repos et pour la fréquence cardiaque au repos, selon le responsable du test, Enquête canadienne sur les mesures de la santé, 2007 à 2009

		TA systolique			TA diastolique			Fréquence cardiaque		
			Intervalle de confiance à 95 %			Intervalle de confiance à 95 %			Intervalle de confiance à 95 %	
Responsable du test	Nombre	Moyenne	de	à	Moyenne	de	à	Moyenne	de	à
		(mmHg)			(mmHg)			(bpm)		
1	538	108	87	137	69	53	87	71	53	93
2	705	108	88	138	69	54	86	70	53	90
3	864	107	86	138	68	53	85	71	54	91
4	579	107	86	138	69	53	84	71	53	90
5	556	107	86	138	68	53	85	71	53	91
6	583	108	88	139	68	53	85	71	53	93
7	536	107	86	140	67	52	83	70	54	88
8	186	109	85	146	68	54	88	72	53	91
9	194	107	84	140	66	49	85	72	54	90
10	212	104	83	132	66	52	81	73	56	96
11	195	108	87	148	68	53	88	71	56	93
12	228	106	86	133	67	52	83	71	55	89

Résultats

Raisons de la reprise de séries

Pour une grande majorité de participants (88,8 %), seulement une série de six mesures a été recueillie; pour environ 11 %, une deuxième série a été recueillie; et 13,7 % de ceux qui ont fourni une deuxième série de mesures en ont aussi fourni une troisième. La raison la plus courante de la reprise d'une série était la trop grande variabilité des mesures (tableau 2).

Une évaluation de la fourchette maximale entre les mesures de la première série a montré que le 97e centile variait considérablement entre les groupes d'âge et avait tendance à être le plus élevé et supérieur aux seuils de variabilité chez les 12 à 19 ans pour la FC et la TA systolique (tableau 3).

Comparaison entre les séries

Au total, 95 participants de 15 à 69 ans avaient une TA ou une FC supérieure aux seuils de sélection (TA > 144/94 mmHg; FC ≥ 100 bpm) au cours de la première série de six mesures. Parmi eux, 33 (34,7 %) avaient des valeurs moyennes inférieures à ces limites au cours de la deuxième série, mais seulement 3 (3,2 %) avaient des valeurs inférieures aux limites à la troisième série. Ainsi, 59 participants (62,1 %) ont été exclus des composantes de la condition physique de l'enquête, parce que leur TA ou leur FC était supérieure aux seuils de sélection.

Comparaison à l'intérieur des séries

Le tableau 4 montre la moyenne de chaque mesure à l'intérieur d'une série, la différence entre les moyennes de chaque mesure par rapport à la sixième, et la différence maximale et minimale pour chaque groupe d'âge. Dans tous les groupes d'âge, la TA systolique et diastolique avaient tendance à diminuer au cours des six mesures, tandis que la FC avait tendance à augmenter. Les différences les plus grandes ont été notées entre la deuxième et la sixième mesure et entre la troisième et la sixième mesure, après quoi la différence était minime. Les différences maximales et minimales les plus élevées pour la tension artérielle ont été notées dans le groupe le plus jeune; ces différences ont diminué au cours des mesures subséquentes.

Une analyse des valeurs de la première série de six mesures a révélé des cas de différences importantes (valeurs aberrantes possibles) entre deux mesures. Toutefois, l'évaluation des moyennes produites à partir de la variable dérivée n'a pas montré de différences importantes (données non présentées). Par conséquent, on n'a pas besoin de processus pour supprimer les valeurs aberrantes lorsque l'on calcule une TA moyenne. Plus de détails sur la détermination des variables dérivées se trouvent dans le *Document des variables dérivées de l'ECMS*[25].

Variabilité entre les responsables des tests

Les moyennes et les intervalles de confiance de 95 % selon le responsable chargé des mesures de la FC et de la TA prises pour plus de 100 participants font ressortir des résultats uniformes entre les responsables des tests (tableau 5). Les résultats pour les responsables des tests qui ont exécuté plus de 500 tests étaient également uniformes, présentant des moyennes allant de 107 à 109 mmHg (TA systolique), de 67 à 69 mmHg (TA diastolique) et de 70 à 71 bpm (FC).

Discussion

L'analyse des méthodes de mesure décrites dans la présente étude a entraîné certaines modifications du protocole de mesure pour le cycle 2 de l'ECMS. La raison la plus courante de reprise d'une série de mesures de la TA avait trait à la variabilité des valeurs obtenues pour la FC ou la TA à l'intérieur d'une même série de mesures. Étant donné que cette variabilité dépendait de l'âge et qu'il n'y avait pas de façon de déterminer dans quelle mesure elle était biologiquement plausible, on a éliminé la vérification de la variabilité pour le cycle 2.

Le protocole de mesure de la TA et de la FC permettait jusqu'à trois séries de mesures pour chaque participant, afin d'obtenir des valeurs inférieures aux seuils de sélection pour les tests de condition physique. L'évaluation des moyennes entre la première série de mesures et les séries subséquentes n'a fait ressortir qu'un avantage minime dans la troisième série relativement à la participation aux tests de condition physique et, par conséquent, la troisième

série de mesures a été supprimée des procédures pour le cycle 2.

Il ne fait aucun doute qu'il est important d'inclure la TA dans une enquête exhaustive sur la santé comprenant des mesures directes, de nombreuses personnes qui souffrent d'hypertension n'étant pas conscientes de leur état[8]. Toutefois, le protocole actuel consistant à exécuter six mesures jusqu'à trois fois afin de recueillir ces données prend beaucoup de temps et impose un fardeau additionnel aux participants. L'analyse des données d'une série de six mesures a révélé qu'au moment de la quatrième mesure de la série, il ne semble plus y avoir de changement, ce qui laisse supposer qu'il s'agirait peut-être du point de rendement décroissant, et que le coût et l'inconvénient de la cinquième et de la sixième mesures ne justifient peut-être pas l'effort. Toutefois, le BpTRU[MC] a été conçu et validé pour six mesures répétées, ce qui fait qu'aucun changement n'a été apporté à ce protocole pour le cycle 2 de l'ECMS. Néanmoins, on devrait évaluer la possibilité d'améliorer l'efficacité pour les cycles subséquents.

Aucune variabilité entre les responsables des tests n'est ressortie par suite de l'utilisation du BpTRU[MC] par les employés. Il fallait s'y attendre, les appareils oscillométriques étant conçus pour être utilisés sans personnel de test. Toutefois, du fait des changements de procédures au cours de la collecte des données du cycle 1, il n'est pas possible de déterminer l'effet de la présence dans la pièce d'un responsable des tests avec les enfants plus jeunes. Étant donné que le personnel de mesure est demeuré dans la pièce uniquement lorsqu'un enfant avait de la difficulté à suivre les procédures de test, la recherche sur l'effet de l'interaction entre le responsable du test et le participant pour les groupes plus jeunes est justifiée, afin de déterminer s'il existe une différence systématique entre les mesures prises en présence et en l'absence d'un employé. Le contrôle continu du personnel est important pour veiller à ce que les facteurs qui pourraient affecter la TA et la FC (p. ex., la position incorrecte du bras) soient écartés.

Conclusions

Le protocole utilisé pour mesurer la TA et la FC dans le cycle 1 de l'ECMS semblait convenir au cycle 2, moyennant des modifications mineures seulement, sur la base des résultats de la présente étude. Ces résultats ne font ressortir aucun avantage apparent à l'exécution d'une troisième série de six mesures de la TA, très peu de participants qui affichaient des valeurs initiales supérieures aux seuils de sélection ayant été par la suite acceptés en vue des tests de condition physique. D'autres travaux méthodologiques sont nécessaires pour déterminer la période optimale de repos et le nombre de mesures de la tension artérielle requises pour obtenir des estimations valables et fiables, tout en réduisant le fardeau de réponse. L'équipement et le protocole utilisés pour mesurer la TA n'ont donné lieu à aucune variabilité décelable entre les responsables des tests, ce qui montre que les procédures sont efficaces pour éliminer cette variabilité. La méthode oscillométrique pour la mesure de la TA semble convenir aux enquêtes sur la population, à condition que des méthodes rigoureuses d'assurance de la qualité, de contrôle de la qualité et d'étalonnage soient en place. ■

Références

1. J. He et P.K. Whelton, « Epidemiology and prevention of hypertension », *The Medical Clinics of North America*, 81, 1997, p. 1077-1097.
2. P.K. Whelton, « Epidemiology of hypertension », *Lancet*, 344, 1994, p. 101-106.
3. Organisation mondiale de la Santé, *Rapport sur la santé dans le monde 2002, Réduire les risques et promouvoir une vie saine*, Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2002.
4. C.M. Lawes, S. Vander Hoorn et A. Rodgers, « Global burden of blood-pressure-related disease, 2001 », *Lancet*, 371, 2008, p. 1513-1518.
5. P.M. Kearney, M. Whelton, K. Reynolds *et al.*, « Global burden of hypertension: analysis of worldwide data », *Lancet*, 365, 2005, p. 217-223.
6. S. Connor Gorber, M.S. Tremblay, N. Campbell et J. Hard, « The accuracy of self-reported hypertension: a systematic review and meta-analysis », *Current Hypertension Reviews*, 4, 2008, p. 36-62.
7. D.R. MacLean, A. Petrasovits et M. Nargundkar, « Canadian Heart Health Surveys: a profile of cardiovascular risk. Survey methods and data analysis », *Canadian Medical Association Journal*, 146(11), 1992, p. 1969-2029.
8. M.R. Joffres, P. Ghadirian, J.G. Fodor *et al.*, « Awareness, treatment, and control of hypertension in Canada », *American Journal of Hypertension*, 10, 1997, p. 1097-1102.
9. M. Tremblay, M. Wolfson et S. Connor Gorber, « Enquête canadienne sur les mesures de la santé : raison d'être, contexte et aperçu », *Rapports sur la santé*, 18(suppl.), 2007, p. 7-20 (Statistique Canada, nº 82-003 au catalogue).
10. S. Giroux, « Enquête canadienne sur les mesures de la santé : aperçu de la stratégie d'échantillonnage », *Rapports sur la santé*, 18(suppl.), 2007, p. 35-40 (Statistique Canada, nº 82-003 au catalogue).
11. N.R.C. Campbell, M.R. Joffres et D.W. McKay, « Hypertension surveillance in Canada. Minimum standards for assessing blood pressure in surveys », *Canadian Journal of Public Health*, 96, 2005, p. 217-220.
12. J.M. Wright, G.S. Mattu, T.L. Perry Jr *et al.*, « Validation of a new algorithm for the BPM-100 electronic oscillometric office blood pressure monitor », *Blood Pressure Monitoring*, 6, 2001, p. 161-165.
13. Pan American Hypertension Initiative, Working meeting on blood pressure measurement: suggestions for measuring blood pressure to use in population surveys, *Pan American Journal of Public Health*, 14(5), 2003, p. 300-302.
14. M. Pereira, N. Lunet, H. Azeved et H. Barros, « Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries », *Journal of Hypertension*, 27, 2009, p. 963-975.
15. M. Tremblay, R. Langlois, S. Bryan *et al.*, « Prétest de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé : conception, méthodologie, résultats », *Rapports sur la santé*, 18(suppl.), 2007, p. 23-34 (Statistique Canada, nº 82-003 au catalogue).
16. VSM MedTech Ltd., *BpTRU™ Operator's Manual*, 2004.
17. Statistique Canada, *Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) : cycle 1, Questionnaire auprès des ménages*, disponible à l'adresse http://www.statcan.gc.ca/imdb-bmdi/instrument/5071_Q1_V1-fra.pdf.
18. Statistique Canada, *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC), Questionnaire de* 2007, disponible à l'adresse http://www.statcan.gc.ca/imdb-bmdi/instrument/3226_Q1_V4-fra.pdf (consulté le 5 mars 2009).
19. Statistique Canada, *Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) : cycle 1, Questionnaire de la partie clinique*, disponible à l'adresse http://www.statcan.gc.ca/imdb-bmdi/instrument/5071_Q2_V1-fra.pdf.
20. S.N. Bryan, M. St-Denis et D. Wojtas, « Enquête canadienne sur les mesures de la santé : aspects opérationnels et logistiques de la clinique », *Rapports sur la santé*, 18(suppl.), 2007, p. 59-78 (Statistique Canada, nº 82-003 au catalogue).
21. Canadian Society for Exercise Physiology, *The Canadian Physical Activity, Fitness & Lifestyle Approach (CPAFLA), 3rd edition*, Ottawa, Canadian Society for Exercise Physiology, 2003.
22. Statistique Canada, *Guide de l'utilisateur des données de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) : cycle 1, septembre 2007*, disponible à l'adresse www.statcan.gc.ca.
23. D. Abbott, N. Campbell, P. Carruthers-Czyzewski *et al.*, « Guidelines for measurement of blood pressure, follow-up, and lifestyle counseling », *Canadian Journal of Public Health*, 85(Suppl. 2), 1994, p. S29-S35.
24. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents, « The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents », *Pediatrics*, 114, 2004, p. 555-576.
25. Statistique Canada, *Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) : variables dérivées*, disponible à l'adresse www.statcan.gc.ca.